

グローバルな在庫調整と輸出変動*

Global Inventory Adjustment and Export Fluctuation

荒 井 信 幸

Nobuyuki ARAI

1. はじめに

景気循環において在庫変動は重要な位置を占めてきた。古典的な景気循環理論でも、在庫変動を伴う短期の生産変動は「キチンの波」と呼ばれ、日本の戦後の景気循環日付の基準となってきた。⁽¹⁾

実質GDPに占める在庫投資の割合は平均すると1%にも満たないが、景気の後退局面では、在庫削減のための生産抑制が景気の変動を大きくするといわれてきた。Blinder and Maccini [1991] は、米国の1948年から1982年にかけての不況時の実質GDP変動の実に87%が、在庫投資の減少によってもたらされたと指摘している。

しかし近年、日本では在庫投資が景気循環に与える影響度が低下してきていると言われている。図表2は、景気の谷→山、あるいは景気の山→谷の期間における実質GDPの変化に対する在庫投資の寄与度を表している。日本の景気の第3循環、第4循環（昭和30年代）では、景気後退期に、在庫積み増しペースが低下したことで、在庫投資がGDPに対しマイナスに寄与した。高度成長期には在庫投資のGDPの変動に対する影響度は低下したが、第12循環の後退期（1997年第2四半期から）と第13循環の後退期（2000年第4四半期から）では、在庫投資がプラスからマイナスになることで

図表1 景気の山と谷（四半期基準日付）

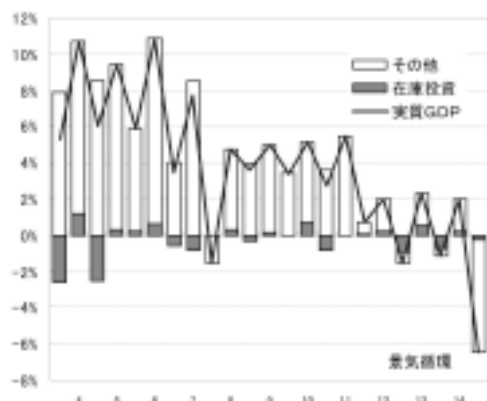
循環	谷	山	谷
1		51年第2	51年第4
2	51年第4	54年第1	54年第4
3	54年第4	57年第2	58年第2
4	58年第2	61年第4	62年第4
5	62年第4	64年第4	65年第4
6	65年第4	70年第3	71年第4
7	71年第4	73年第4	75年第1
8	75年第1	77年第1	77年第4
9	77年第4	80年第1	83年第1
10	83年第1	85年第2	86年第4
11	86年第4	91年第1	93年第4
12	93年第4	97年第2	99年第1
13	99年第1	2000年第4	2002年第1
14	2002年第1	2007年第4	

出所 内閣府経済社会総合研究所 [2009] より引用。

* 本稿のアイディア段階でコメントを頂いた浅子和美一橋大学教授をはじめ、景気循環日付研究会のメンバーの皆様には深く感謝いたします。なお、本論文におけるすべての誤りは、筆者の責任である。

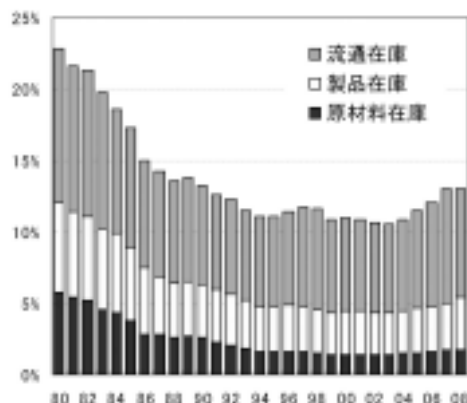
(1) 内閣府経済社会総合研究所による景気動向指数によれば、1951年6月（第1循環の山）から2007年10月（第14循環の山）まで、平均拡張期間は36ヶ月、平均後退期間は17ヶ月であった。

図表 2 実質 GDP 変動と民間在庫投資の寄与



出所 1. 内閣府「国民経済計算年報」, 「景気動向指数」により作成。
2. 実質GDP, 設備投資の季節調整系列。
3. 景気の谷→山, 山→谷の実質GDP年成長率に対する寄与度。
4. 第14循環の谷は確定していないが, 2009年第1Qまでを試算。

図表 3 在庫残高／名目 GDP 比率



出所 内閣府「国民経済計算年報」より作成。

GDPを押し下げた。

在庫係数を国民経済計算 (SNA) のデータから計算すると, 趨勢的に右肩下がりを描いてきたことが分かる。ただし SNA の在庫には森林などの育成植物が仕掛品として相当額含まれているため, この影響を除く必要がある。こうして図表 3 のように仕掛品を除いた数値で見ても, 在庫係数は低下してきている。内訳を見ると, 原材料などの比率が低下する一方, 流通在庫は依然ある程度の規模があることが分かる。

実質 GDP 変動に及ぼす在庫増減の影響が低下するのとは対照的に近年は輸出の影響が大きくなってきている。景気の谷→山, あるいは景気の山→谷の期間における実質 GDP の変化に対する輸出の寄与度を見たのが図表 4 である。

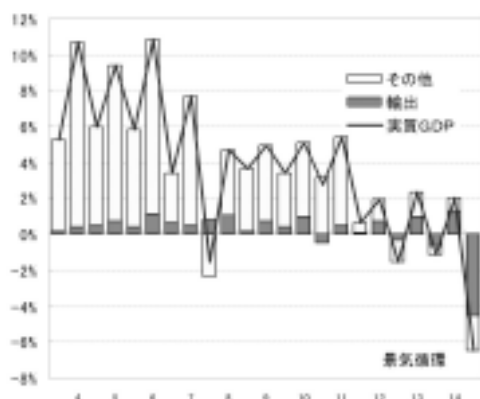
輸出は高度成長期までは景気の波にかかわりなく, ほぼ一貫して GDP の押し上げ要因であった。特に第 1 次オイルショック後の第 7 循環の後退局面では, 国内需要の落ち込みを相殺するショックアブソーバーのような寄与をした。

これに対し, 1990 年代後半以降は, 景気後退を主導する役割を果たしている。特に 2007 年第 4 四半期からの後退局面では, 大きくマイナスに寄与している。

以上のように近年の景気循環においては在庫投資よりも, 海外需要の動向の方がはるかに大きな影響を及ぼしている。しかし海外の需要動向と輸出がぴたりと歩調を合わせているわけではない。現に 2007 年からの景気後退は, 金融危機の震源地である欧米の景気落ち込みよ

(2) 在庫係数とは GDP に対する在庫残高の比率である。これに対し在庫投資とは, 在庫残高の変化分を指す。

図表4 実質GDP変動と輸出の寄与



- 出所 1. 内閣府「国民経済計算年報」,「景気動向指数」により作成。
 2. 実質GDP, 設備投資の季節調整系列。
 3. 景気の谷→山, 山→谷の実質GDP年成長率に対する寄与度。
 4. 第14循環の谷は確定していないが, 2009年第1Qまでを試算。

在庫調整のメカニズムが, グローバルに見たときには輸出を通じて景気変動に依然として大きな影響を及ぼしている可能性がある, という点に注目する。

2. 先行研究と本稿のアプローチ

2.1 在庫変動に関する仮説と実証研究

企業が生産や在庫をどのようにコントロールするのが最適であるかは, 生産関数や在庫に伴う費用などによって異なってくる。企業の生産関数が費用逓増型であれば, 利潤最大化のためには生産水準を平準化させ需要変動には在庫変動で対応するのが望ましい。これは生産平準化仮説 (Production Smoothing Hypothesis) と呼ばれる。

これとは逆に生産関数が費用逓減型であれば, 利潤最大化のためには, 生産を一時期にまとめて行うのが望ましい。この場合, 需要変動よりも生産変動は大きくなる。

最適在庫を考える上では, 在庫保有費用と在庫切れに伴う機会費用も考える必要がある。生産の意思決定は, 当期の需要に先立って行われるため, 現実の需要が予想を上回れば, 予想以上の在庫の払い出しが必要になる。この払い出しが在庫残高を上回れば, 販売チャンスを失う。こうしたリスクを考慮したのが「在庫切れ防止モデル」である。Blanchard & Fisher

りも, 日本の輸出の落ち込みの方がはるかに大きかった。

このような現象が起きた要因として, グローバルな在庫調整によって現地需要以上に日本からの輸出が落ち込んだという可能性がある⁽³⁾。残念ながら, 海外にある在庫や輸送中の在庫の統計は, 国内在庫のように整備されていないため, 直接に在庫分析をすることは困難である。

そこで, 本稿では単純なモデルを使って, 実際の需要と生産の動向と比較することで, 海外需要の変動が在庫調整を通じて輸出を変動させるメカニズムを考察する。

言い換えれば国内では影響力の低下した在庫

(3) これ以外では海外需要の中で, 特に日本製品への需要が落ち込んだ可能性もある。もし日本製品が, 所得弾力性の大きい商品であれば, 海外需要全体の落ち込み以上に日本からの輸出は落ち込むことになる。

しかしこの場合は現地需要が回復しない限り輸出は落ち込んだままとなる。

(4) 在庫保有費用がかからないと考える場合である。

(5) 在庫保有費用としては, 金利, 保有税, キャピタルロスなどがある。

[1989] によれば、需要が正の系列相関をする場合、生産者は需要水準そのものへの対応と、在庫残高の調整の両方のために、生産を需要以上に変動させることが示されている。

こうした生産や在庫のモデルについての実証研究は国内外でいくつか行われてきた。

小塩 [1995] は日本の鉱工業生産指数を用いて、自動車産業の生産、出荷、在庫について分析し、需要（出荷）の変動よりも生産の変動の方が小さいことを指摘している。これは生産平準化仮説を支持するものである。

これに対して飯田 [2002] は、鉱工業生産指数を用いて、予想される需要変動と予想されない需要変動という新たな切り口から分析し、在庫による生産平準化機能は限定的であるとしている。

木村・足立 [1998] は、日本についてスペクトル解析を行い、1年未満の生産変動は大きくなった半面、1年半～2年周期の在庫循環に対しては生産変動が小幅化したことを見出した。前者は生産が需要に即応するようになったためであり、後者は限界在庫率の低下によって在庫投資の加速度機能が弱まったためであると指摘している。

Ramey [1989] は、在庫を生産要素として考え、原材料や仕掛品にも注目した⁽⁶⁾。そして米国の主要耐久財産業について分析した結果、不況時には生産水準の低下に伴って在庫が低下するほか、生産水準の低下だけでは説明できない在庫の低下も大きいことを見出した⁽⁷⁾。そしてこうした在庫投資の変動がGDPを変動させる大きな要因となっていることを指摘している。

Blinder and Maccini [1991] は、生産変動は需要変動よりも大きく、かつ需要と在庫が正の相関を持つことを示して、生産平準化仮説が支持されないと述べている。

これら国内の在庫調整に関してはいくつかの実証研究が行われているが、海外在庫が国内生産に及ぼす、いわばグローバルな在庫調整についての実証研究は、データの制約もあってほとんど行われていない。

その中で須合・一瀬・神山 [2009] は、2008年からの日本の生産の大幅な減少が海外在庫や流通在庫の積みあがりに影響を受けた可能性について、自動車と電子部品の海外需要と日本の輸出のデータによって言及している。ただしこれらがどのような生産、在庫行動に基づくのかは、詳しく分析されていない。

2.2 本稿のアプローチ

こうした先行研究を踏まえ、本稿では以下のステップで日本企業のグローバルな在庫調整について考えてゆく。

第1ステップとして、需要変動に対して、企業が生産を適応的 (adaptive) に変動させるモデルを考え、需要変動、生産変動と在庫変動をシミュレートする。この単純なシミュレー

(6) 日本で、原材料や仕掛品の在庫に注目した先駆的な実証研究としては、宮川 [1988] がある。

(7) 生産以外の要因として、貸付のタイト化の可能性もあると指摘している。

ションにより、需要変動と生産変動の相対的大きさを決める要因を検討する。シミュレーションを行うために、需要や生産には強い前提を置かざるを得ないが、こうすることにより、需要に対する生産や在庫の反応のメカニズムや、ジャスト・イン・タイム（JIT）の生産方式への含意も検討することができる。

第2ステップとして、需要に対してショックが加わった際の実生産への反応を検討する。この場合の実生産変動は生産のラグや在庫調整期間によって異なる。一般的には海外需要に対する生産の調整には時間がかかるため、海外需要にショックが加わった場合に、在庫調整が輸出入向けの実生産変動を増幅させる様子をシミュレートできる。

第3ステップとして自動車の対米輸出データなどを使い、現地需要をもとにモデルから想定される輸出と実際の対米輸出を比較することで、このモデルの妥当性について検討する。実際には海外にある在庫残高や、国内、海外のいずれの在庫にもカウントされない輸送中の在庫（船積み在庫）データを得ることは困難であるため、現地需要と輸出（生産）のデータから、背後にある「見えない在庫」を推測する。

3. モデル

3.1 需要関数の想定

以下では、需要変動に対する生産や在庫の変動を分かりやすく模式化するために、単純な需要関数を想定する。需要は、平均的需要の周辺を正弦関数に従って循環的に変動していると仮定する⁽⁸⁾。ここでは予期しうる季節要因は予め除かれていると仮定する⁽⁹⁾。

3.2 供給関数の想定

最適供給は、生産関数や、生産調整コスト、在庫保有コスト、在庫切れコストなどによって変わってくるが、以下では在庫変動を抑えるため、需要になるべく即応する行動を取ると想定する⁽¹⁰⁾。しかし生産開始から、実際の販売までには時間がかかることから、供給は何期か前の生産計画に基づいて行われると考える。その生産計画は、計画立案時の需要に加え、その時点の在庫と適正在庫との差を何期間かけて埋める、ストック調整型生産関数を前提とする。

(8) 需要関数については様々な想定がありうる。需要にドリフトや確率過程を導入することも可能である。しかし、そうすることで生産や在庫の動きが複雑になり、再現性がなくなるなど、本質が見えにくくなるため、ここではあえて単純な循環を想定する。

(9) 通常的需求変動は季節変動のように予想できる要因と、景気循環のように予想できない要因が組み合わされている。このモデルでは、予期せざる変動のみを対象としている。

(10) 例えば自動車産業では、様々な経営判断から、在庫を極力小さくするジャスト・イン・タイム(JIT)が徹底してきていることも重視している。JITが企業の最適化行動とどのように結びつくかは、この論文の範囲を超える。

定義により、在庫ストックは前期の在庫ストックに対し当期の供給と需要の差だけ積みあがる。

3.3 適正在庫の想定

ストック調整型生産関数では適正在庫をどのように考えるかで、生産計画は変わってくる。生産が需要に時間的ラグなく対応できるのであれば（完全な J I T 受注生産）、在庫はゼロにすることができる。しかし現実には、このような完全な J I T は不可能で、ある程度のラグが発生する。その場合に、在庫切れリスクを防ぐことを想定して、適正と判断される在庫を保有することになる。

① 需要の分散が適正在庫に与える影響

生産者が知りうる情報は、生産計画決定時までの需要水準である。過去の需要水準からは、平均と分散が得られるとする。分散がhomogenousだとすると、適正在庫は平均需要には依存しない。しかし需要水準が高いほど分散も大きければ、適正在庫は平均需要に依存する。需要にショックが加わった場合、それが分散の拡大か（景気循環的要素か）、それとも需要の平均水準の永続的变化かによって、適正在庫は異なったものになる。

② 供給までのタイムラグが適正在庫に与える影響

一般的には供給までのタイムラグが大きいほど、適正在庫水準は高くなる。特に需要に正の系列相関があるようなケースでは、需要の拡大が何期か続くことで、供給が行われるまでに在庫が切れるリスクが高まる。

③ 本稿モデルでの適正在庫の考え方

このモデルでは、最適在庫水準として需要の1ヶ月分相当を前提に以下の2パターンを考える。①需要の平均値（合理的予測ができる場合）と、②生産計画時の需要水準（合理的予測ができない場合）である。

3.4 モデルの表記

以上をまとめ式であらわすと以下ようになる。

$$D_t = A + B \sin \left[\frac{2\pi t}{x} \right]$$

$$S_t = D_{t-1} + \lambda (C - I_{t-1})$$

$$I_t = I_{t-1} + S_t - D_t$$

記号の意味は以下の通り

D_t : t 期の需要

A : 平均需要

B ：需要の循環的変動幅

x ：需要の循環周期（例えば、 t が月次で x が36であれば、周期3年）

S_t ： t 期の供給

λ ：調整速度（例えば、3期かけて調整する場合は、3分の1）

C ：最適在庫水準（生産者が保有しておきたい在庫水準）

- ① 合理的予測ができる場合は、 A
- ② 合理的予測ができない場合は、 D_{t-i}

I_t ： t 期の在庫ストック

以下では需要の循環を標準的な在庫循環に近い3年（36ヶ月＝12四半期）と想定する。

4. 仮説例によるシミュレーション

4.1 特殊なケース

需要の変化に対する生産対応の特殊ケースとして、以下のものが考えられる。

① 在庫が完全に平準化されるケース

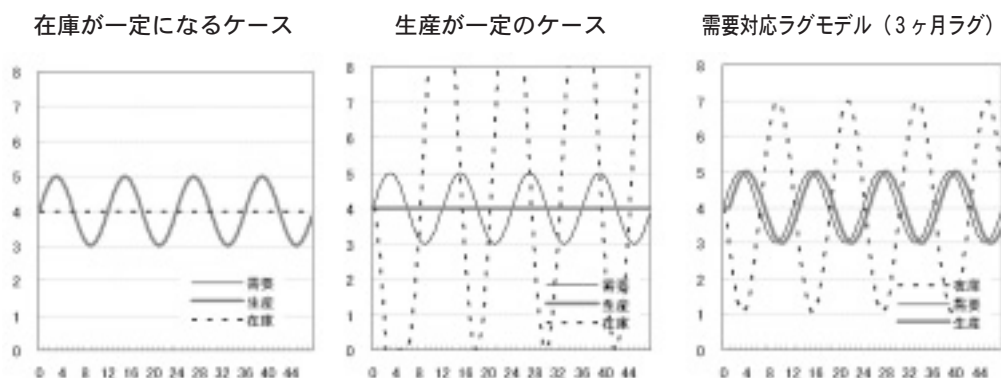
在庫が完全に平準化されるには、需要に対する生産のラグがゼロであることが要件となる。このためには需要に瞬時に対応できる（完全なJIT）か、需要についての完全予見が前提とされる。

② 生産が完全に平準化されるケース

生産者が需要の平均水準について合理的な期待を持っていて、生産を平準化（production smoothing）すると考える。すると在庫の変動は需要の平均からの累積乖離分だけ変化する。生産に正の系列相関がある場合、在庫変動幅は需要変動幅よりも大きなものになる。生産水準の変更に大きなコストを伴う場合は、このようなことが起こりうる。

③ 需要対応ラグモデル

図表5



生産者が需要水準に、あるラグをもって単純に対応するモデル。この場合、在庫のストック調整は考慮せず、需要水準のみに着目して生産の決定を行うとする。このモデルの場合はラグ＝0であれば① J I T のケースと同じになり、需要に正の系列相関があればラグが1ヶ月、2ヶ月、3ヶ月と延びるに従って、在庫の変動幅は大きくなる。

4.2 需要対応ラグ+ストック調整モデル

モデルのラグ (i) がプラスで、ストック調整速度 (λ) も1より小さい正の値の時は、より一般的なケースとなる。 i と λ によって様々なパターンが考えられる。以下では、共通の需要関数に対する、生産と在庫の変動について、以下の3つのカテゴリーについて、複数のケースをシミュレートする。それぞれ $2 \times 3 \times 3 = 18$ ケースありうる。

① 適正在庫水準の仮定

- ・ 需要の平均水準を予想できる場合（合理的予想）、つまり $S_t = A$
- ・ 現在の需要水準を適正在庫と考える場合（適応的予想）、つまり $S_t = D_{t-i}$

② 生産の意思決定から供給までのラグ

- ・ 1ヶ月
- ・ 2ヶ月
- ・ 3ヶ月

③ 在庫ストック調整速度 (λ)

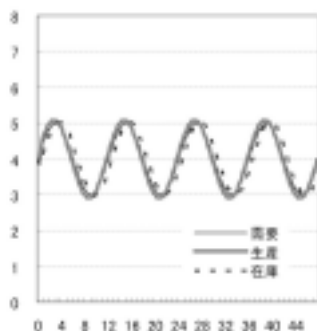
- ・ 1（＝調整期間1ヶ月）
- ・ $1/2$ （＝調整期間2ヶ月）
- ・ $1/3$ （＝調整期間3ヶ月）

このケースでは適正在庫について合理的に予測できているか、適応的に対応しているかによる違いはそれほど大きくないため、ここでは適応的予想ケースについて示す。

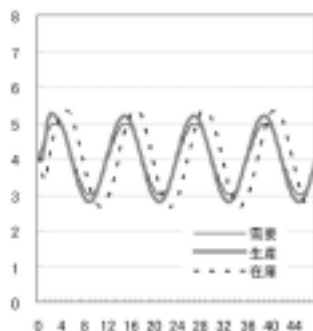
これに対し需要から供給が行われるまでのラグとストック調整速度は大きな違いを生み出

図表6

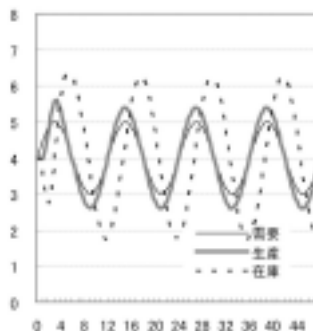
1ヶ月ラグ、調整1ヶ月、適応的適正在庫



2ヶ月ラグ、調整2ヶ月、適応的適正在庫



3ヶ月ラグ、調整3ヶ月、適応的適正在庫



す。ラグが長いほど、在庫や生産の変動は大きくなる。またラグが長期化すると、ストック調整の期間が短いほど在庫や生産の変動が激しくなる。以下では、3つのケースについて図示する。

4.3 需要にショックが加わった場合

需要にショックが加わった場合、生産や在庫がどのように変化するか、上記4.2の需要対応ラグ+ストック調整モデルでシミュレートする。以下では便宜上、期の途中で需要が永続的に25%減少するショックが加わった場合について考える。

① 適正在庫水準の仮定

- ・ 需要の平均水準を合理的に予測する場合、つまり $S_t = A$
- ・ 予測できないので現在の需要水準を適正在庫と考える場合、つまり $S_t = D_{t-1}$

② 生産の意思決定から供給までのラグ

- ・ 1ヶ月
- ・ 2ヶ月
- ・ 3ヶ月

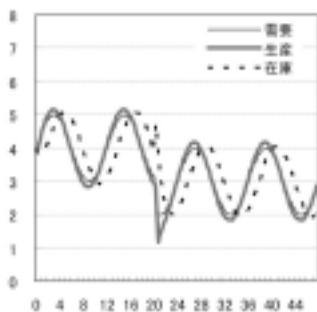
③ 在庫ストック調整速度（ λ ）

- ・ 1（＝調整期間1ヶ月）
- ・ $1/2$ （＝調整期間2ヶ月）
- ・ $1/3$ （＝調整期間3ヶ月）

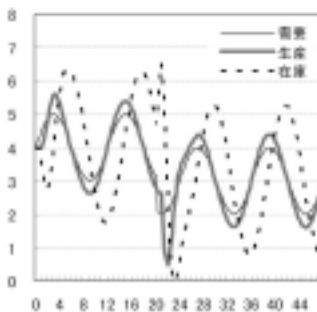
シミュレーションから、合理的予想か適応的予想かはそれほど大きな違いをもたらさないことが分かる。これに対しショックが発生してから供給が対応するまでのラグが長いほど、積みあがる在庫が大きいののでストック調整が大規模になる。これを早い調整速度で解消しようとするとな生産の削減は深いものになる。

図表7

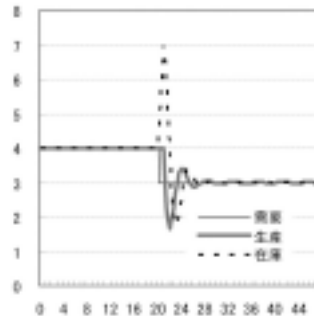
1ヶ月ラグ、調整3ヶ月、適応的適正在庫
第21期初 需要に-25%のショック



3ヶ月ラグ、調整3ヶ月、適応的適正在庫
第21期初 需要に-25%のショック



3ヶ月ラグ、調整3ヶ月、適応的適正在庫
第21期初 需要に-25%のショック



ここでは、適応的予想のうち、①ラグ1ヶ月、ストック調整1ヶ月、②ラグ3ヶ月、ストック調整3ヶ月と、参考として③需要がフラットなケースのラグ3ヶ月、ストック調整3ヶ月を例示する。

5. 国内需要と海外需要への対応－自動車工業の例

5.1 鋳工業生産指数に見る輸送機械工業の内外需別出荷増減寄与度

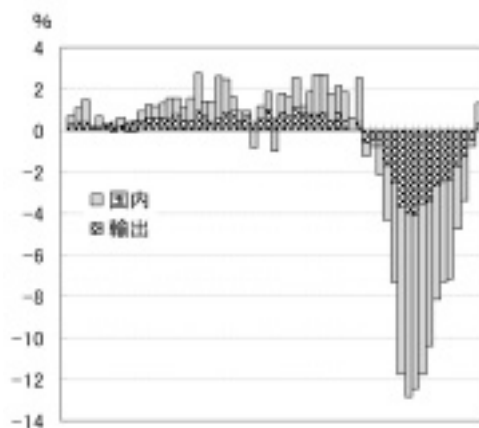
これまでの、仮想的な需要に対する生産・在庫の動きを考えてきた。以下では自動車産業を例にとって実際のデータに基づいて考察する。国内需要と海外需要では、生産が対応できる時間的なラグに大きな違いがある。自動車工業では、自動車組み立て工場や部品工場が密集している地域では、組み立て会社からの需要に対して部品会社は短時間で対応している。部品会社についても、極力在庫を減らす生産方式が浸透している。

図表8は、今回の経済危機に際して、輸送機械工業の出荷先がどのように変動したかを示している。グラフは鋳工業指数の輸送機械工業出荷内訳指数に、ウェイトをかけ「国内」と「海外」に分け、出荷増減に対する寄与度をみたものである。

グラフをみると明らかに、国内需要の変動寄与が大きい。これは鋳工業生産指数が、部品会社の出荷量を含めて合計しているため、何段階にも分かれている部品の出荷量がすべて含まれているためと考えられる。つまり、最終の自動車が国内で需要されているか、海外で需要されているかに関わりなく、国内の組み立てメーカーや、部品メーカーに収められるものは、すべて「国内需要」として扱われるからである。

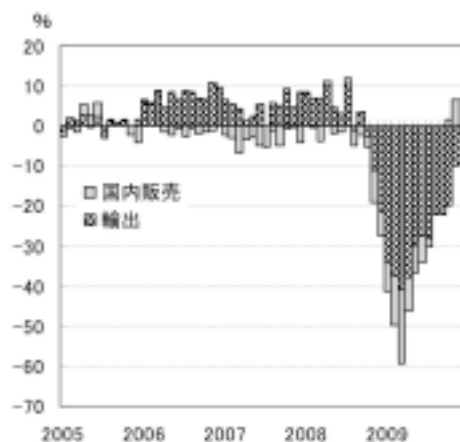
従って鋳工業生産統計における国内在庫は、主として国内需要と生産の関係を強く反映したものとなる。JITシステムが浸透している自動車関連企業間では、完成車生産の影響

図表8 輸送機械工業の出荷前年比増減



出所 経済産業省「鋳工業生産指数」より作成。

図表9 自動車の販売、輸出前年比増減



出所 日本自動車工業会HPデータより作成。

は、部品会社の生産に短いラグで反映され、在庫には大幅な変動は生じていない。

5.2 自動車の国内販売と輸出台数に見る内外需寄与度

それでは、完成車の国内と海外の需要はどのように変化したのであろうか。以下では日本自動車工業会の資料によって、四輪車（乗用車・トラック・バス）の国内販売と輸出の台数増減から、国内外向けの寄与度をみる。

グラフから明らかなように、今回の自動車需要の落ち込みは、ほとんどが海外向けによるものであることが分かる。国内需要も減少したが全体の落ち込みに対する寄与はそれほど大きくはない。鉱工業生産指数に見られる内需の落ち込みも、もともとはこうした外需の落ち込みが、関連企業に波及していたものと考えられる。

6. 対米自動車輸出にみる在庫調整

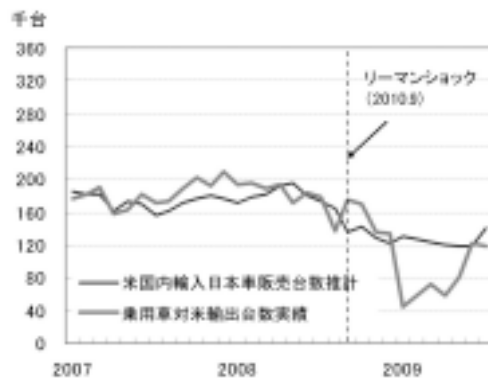
6.1 経済危機による米国乗用車需要の減少と日本からの乗用車輸出の急減

グローバルな在庫調整による輸出と生産の大幅減少について、対米自動車輸出を例に考えてみる。米国では、2008年の金融危機の前から、石油価格の上昇などを背景に自動車販売は減少傾向を辿っていた。特に燃費の悪いMPV（ミニバンなどの多目的車）を含むライト・トラックの売上げの落ち込みは大きかった。

乗用車も減少傾向にあったが、燃費の良い日本車を中心として、輸入乗用車全体の販売は、それほど落ち込んではいなかった。特に低燃費の日本車を中心に輸入乗用車の販売は2007年も比較的堅調な動きをみせていた。しかし2008年に入るとかげりが見えはじめ、リーマンショックの2008年秋以降は販売が、4分の3ほどの水準に一気に落ち込んだ。

これに対し日本から北米向けの乗用車輸出は、2007年にかけて増加したあと、2008年末から2009年初にかけて50%以上の大幅減となった。米国内の輸入乗用車販売の減少と比べて、日本からの対米乗用車輸出の落ち込みは非常に大幅であった。

図表 10
米国内輸入日本乗用車販売台数推計
と対米乗用車輸出台数実績



- 出所
1. 乗用車対米輸出台数は（社）日本自動車工業会資料より作成。
 2. 米国内輸入日本乗用車販売台数推計は米商務省のMotor VehicleUnit Sales (Foreign Auto)と日本の対米乗用車輸出から推計。
 3. 台数はいずれも季節調整値。

6.2 生産在庫調整モデルによるシミュレーション

こうしたギャップの背景にはグローバルな在庫調整があった可能性がある。そこで第4節で見た生産在庫調整モデルを使って、シミュレートする。

日本の自動車産業は国内販売では、JITがかなり浸透しているので、需要と生産の時間差(i)はかなり短いと考えられる。しかし海外販売については、海外需要の動向を見て生産計画を決定したとしても、生産、輸出手続き、輸送、輸入手続き、現地での配送などの時間が避けられない。従って、生産から現地での供給までの時間差は、数ヶ月かかると考えられる。

以下のシミュレーションでは、現地の日本車需要の代理変数として、米国内輸入乗用車販売台数の一定割合が日本からの輸入車であると想定した「輸入日本乗用車販売台数推計値」を用いる。また、米国向け日本乗用車供給の代理変数として米国向け乗用車輸出台数を用いる。

シミュレーションにあたっては以下の前提を置く。輸出乗用車生産の意思決定は現地需要と、現地の在庫と適正在庫のギャップを3ヶ月で埋める、ストック調整(適応的期待)によると想定する。輸出には生産から1ヶ月かかるとする。輸出した乗用車が現地で供給されるまでのラグとして、さらに2ヶ月かかると考える。

この結果、モデルは以下の通りとなる。

D_t : 米国における輸入日本乗用車販売台数 (月次)

$$X_t = D_{t-1} + \frac{1}{3}(D_{t-1} - I_{t-1})$$

$$S_t = X_{t-2}$$

$$I_t = I_{t-1} + S_t - D_t$$

X_t : t 月における、対米乗用車輸出台数

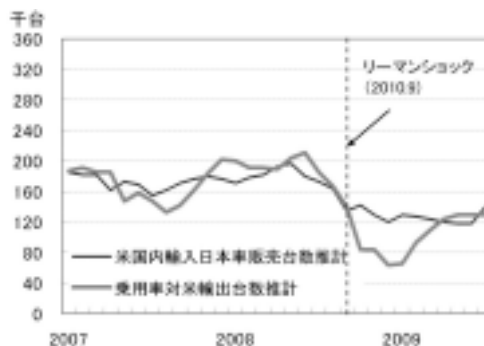
S_t : t 月における米国の日本からの輸入乗用車供給台数

I_t : t 月における米国の日本からの輸入乗用車在庫 (観察できない)

シミュレーションの結果は図表11の通りである。2008年に入ってから需要減少にやや遅れて、輸出が大幅に減少した状況を比較的良好に再現している。ただ、現実の輸出台数は、リーマンショックから3ヶ月ほど遅れて、劇的に急激に減少したのに対して、シミュレーションでは、2008年後半から輸出が大幅に減少し始め、大き

図表 11

米国内輸入日本乗用車販売台数推計
と日本の対米乗用車輸出台数推計
(輸出までに1ヶ月ラグ, 輸出車到着2ヶ月ラグ, $\lambda = 1/3$)



- 出所
1. 乗用車対米輸出台数推計はモデルによる推計。
 2. 米国内輸入日本乗用車販売台数推計は米商務省のMotor Vehicle Unite Sales (Foreign Auto) と日本の対米乗用車輸出から推計。
 3. 台数はいずれも季節調整値。

く落ち込む時期は現実のデータよりも早くなった。

この要因ははっきりとはしないが、メーカーが、リーマンショック以前の需要の低下については短期的な落ち込みとして回復を予想し、リーマンショック以後は長期的な落ち込みと認識した可能性もある。自動車産業のようにJITが進んだ産業でも、海外需要に対応するのは容易ではなく、現地在庫がたまった結果、年明けに一機に生産調整が行われた可能性もある。⁽¹¹⁾
⁽¹²⁾

7. 結 論

GDPの変動に対する在庫投資の影響力は、在庫残高のGDPに対する比率（在庫係数）の低下とともに趨勢的に低下してきた。これに代わって、1980年代前半までは景気変動のショックアブソーバーになっていた輸出が、景気変動を主導するようになった。

2008年の金融危機に起因する欧米の需要低下は、増幅された形で日本の輸出に影響を与えた。輸出の大幅な変動は、グローバルな在庫調整によって引き起こされた可能性がある。こうした在庫調整は、既存の統計からは知ることができないが、簡単なモデルでシミュレーションをすることで、在庫調整のメカニズムを推測することができる。

在庫管理技術の最も進んだ産業の一つと考えられる自動車工業でも、グローバルな需要に迅速に対応することは容易ではないことがデータとシミュレーションからうかがわれる。

参考文献

- 飯田泰之 [2003] 「在庫投資の平準化機能－不確実性に注目した検証」『日本経済研究』43, 日本経済研究センター, pp46-62
- 小塩隆士 [1995] 「製品在庫と生産行動」『日本経済研究』28, 日本経済研究センター, pp76-90
- 木村武・足立正道 [1998] 「在庫変動と景気循環－生産・在庫管理技術の発達を巡って－」『日本銀行調査月報』日本銀行, 1998年4月
- 木村武・塩谷匡介 [2007] 「日本の生産変動－3つの事実とその背景－」『日銀レビュー』2007-J-03, 日本銀行
- 須合智広, 一瀬善孝, 神山一成 [2009] 「最近の在庫変動について」『日銀レビュー』2009-J-2, 日本銀行
- 内閣府経済社会総合研究所 [2009] 「景気基準日付について」
- 内閣府経済社会総合研究所 [各年] 「国民経済計算年報」
- 宮川努 [1988] 「わが国における在庫投資の決定要因」鬼塚雄丞・岩井克人編『現代経済学研究』, 東京大学出版会 pp188-201
- 脇田茂 [2007] 「在庫循環図のモデルと計量分析」浅子和美・宮川努編『日本経済の構造変化と景気

(11) 生産が大幅に落ち込んだ時期が1月であることを考えると、年末年始の操業停止期間を長くとることで、まとめて調整した可能性があり、シミュレーションでは再現できないような、特異な落ち込みになった可能性もある。

(12) ただし大幅な輸出減少(生産調整)の結果、ストック調整が短期間に終了したと見ることもできる。

循環』，東京大学出版会，pp108-129

Blanchard Oliver J. and Fisher Stanley [1989] , *Lectures on Macroeconomics*, Cambridge, MA: MIT Press

Blinder Alan S. and Maccini Louis J. [1991], “Taking Stock: A Critical Assessment of Recent Research on Inventories,” *Journal of Economic Perspectives* Vol.5, No.1, pp73-96

Kahn, James A. [1987], “Inventories and the Volatility of Production,” *The American Economic Review*, Vol.77, pp667-679

Ramey, Valerie A. [1987], “Inventories as Factors of Production and Economic Fluctuations,” *The American Economic Review*, Vol. 79, pp338-354